

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA E  
IDENTIFICACIÓN DE LOS GÉNEROS DE HELMINTOS  
GASTROINTESTINALES EN BOVINOS CRIADOS BAJO  
PASTOREO EN EL CANTÓN NIMAPÁ XESUC DEL  
MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN, GUATEMALA, DURANTE  
LOS MESES DE JUNIO A AGOSTO DEL AÑO 2011”**

**FELIPE ESTUARDO GUTIÉRREZ CUÁ**

**Médico Veterinario**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2012**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA E IDENTIFICACIÓN DE LOS  
GÉNEROS DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS CRIADOS  
BAJO PASTOREO EN EL CANTÓN NIMAPÁ XEXUC DEL MUNICIPIO DE  
TOTONICAPÁN, GUATEMALA, DURANTE LOS MESES DE JUNIO A AGOSTO  
DEL AÑO 2011”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD  
POR**

**FELIPE ESTUARDO GUTIÉRREZ CUÁ**

**Al Conferírsele el título profesional de**

**Médico Veterinario**

**En el grado de Licenciado**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2012**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.V. Leonidas Ávila Palma
SECRETARIO:	M.V. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I:	Lic. Sergio Amilcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M.V. MSc Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V:	Br. Jean Paul Rivera Bustamante

**ASESORES**

M.V. MANUEL EDUARDO RODRIGUEZ ZEA  
M.V. REMBER RAFAEL ARRIOLA MOLINA  
M.V. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA E IDENTIFICACIÓN DE  
LOS GÉNEROS DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN  
BOVINOS CRIADOS BAJO PASTOREO EN EL CANTÓN NIMAPÁ  
XESUC DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN, GUATEMALA,  
DURANTE LOS MESES DE JUNIO A AGOSTO DEL AÑO 2011”**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de

**MÉDICO VETERINARIO**

## **DEDICATORIAS**

- A DIOS: Por brindarme la sabiduría, inteligencia y entendimiento,  
y por guardarme estos años durante mi carrera  
universitaria.
- A MIS PADRES: Jacinto Felipe Gutiérrez Juárez  
María Cristina Cuá de Gutiérrez
- A MIS HERMANOS: Marta Alicia Gutiérrez Cuá  
Jacinto Adrián Gutiérrez Cuá  
Vilma Catarina Gutiérrez Cuá
- A MIS ABUELAS: Alicia Juárez  
Catarina Cuá
- A MIS AMIGOS: En especial a: Erick Rabanales, Luis Mejía, Alfonso  
Montufar, Carlos Pimentel, Marco tulio Delgado.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A DIOS: Por la protección, sabiduría, entendimiento e inteligencia que me brindo para alcázar mi meta de ser medico veterinario.
- A MIS PADRES: Por la ayuda y apoyo incondicional que me brindaron, gracias por el sacrificio que realizaron para llevarme alcanzar mi meta. Por los consejos y valores que han hecho de mi la persona humilde de corazón que soy.
- A MIS HERMANOS: Por el apoyo que me brindaron a lo largo de mi carrea universitaria.
- A MIS ABUELAS: Por los consejos, oraciones y por el cariño brindado a lo largo de mi vida.
- A MIS PRIMOS: Por el apoyo incondicional y los consejos en especial a mi prima Alicia Gutiérrez por la ayuda incondicional que me brindo a lo largo de mi carrera.
- A MIS TIOS: Por los consejos y apoyo brindado, en especial a mi tía Ángela Gutiérrez por su ayuda incondicional y a mi tía Martha Julia Cuá por sus consejos de aliento a mi vida.
- A MI PASTOR: Miguel Gutiérrez, por brindarme consejos de aliento en mi vida espiritual, material y profesional que fueron de gran valor a lo largo de mi carrera universitaria.

A MIS AMIGOS: Por brindarme su amistad incondicional y por los momentos tan especiales que compartimos durante la carrera que Dios los bendiga y derrame bendiciones a lo largo de sus vidas profesionales.

A MIS CATEDRÁTICOS: Por impartirme sus conocimientos y enseñanza, en especial al Dr. Manuel Rodríguez, Gustavo Taracena y Rafael Arriola por su tiempo brindado para la realización de mi trabajo de investigación. Y a todos aquellos que son parte de esta gran casa de estudios.

A USAC/FMVZ: Por ser mi centro de estudios y darme la oportunidad de ser un profesional más de esta gran casa de estudios.



## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	3
	2.1 General.....	3
	2.2 Específicos.....	3
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
	3.1 Parásitos.....	4
	3.1.1 Generalidades.....	4
	3.2 Nematodos.....	5
	3.2.1 Morfología.....	6
	3.2.2 Ciclo biológico.....	6
	3.2.3 Epidemiología.....	9
	3.2.4 Reproducción.....	10
	3.2.5 Especie de nematodos de importancia.....	11
	3.3 Diagnóstico clínico.....	20
	3.3.1 Toma de muestras.....	21
	3.3.2 Examen microscópico.....	22
	3.3.3 Enriquecimiento por métodos físicos.....	22
	3.4 Formalina detergente.....	23
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
	4.1 Área de estudio.....	25
	4.2 Materiales.....	25
	4.2.1 Recursos humanos.....	25
	4.2.2 Recursos de campo.....	25
	4.2.3 Recursos de laboratorio.....	26
	4.2.4 Material biológico.....	26

4.2.5 Materiales de escritorio.....	26
4.2.6 Centros de referencia.....	26
4.3 Metodología.....	27
4.3.1 Muestra.....	28
4.3.2 Criterios de la investigación.....	28
4.4 Técnica de diagnóstico.....	28
4.4.1 Técnica modificada de formalina detergente.....	28
4.5 Método estadístico.....	29
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. RECOMENDACIONES.....	34
VIII. RESUMEN.....	35
ABSTRACT.....	36
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	37
X. ANEXOS.....	41

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1.	<i>Neoascaris sp.</i> .....	47
Foto 2.	<i>Oesophagostomum sp.</i> .....	47
Foto 3.	<i>Trichostrongylus sp.</i> .....	47
Foto 4.	<i>Chabertia sp.</i> .....	47
Foto 5.	<i>Cooperia sp.</i> .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Número de animales positivos.....	53
Tabla 2.	Hoja de resultados, primer muestreo.....	54
Tabla 3.	Hoja de resultados, segundo muestreo.....	56

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Bovinos positivos y negativos primer muestreo.....	42
Cuadro 2.	Bovinos positivos y negativos segundo muestreo.....	42
Cuadro 3.	Bovinos positivos y negativos primer y segundo muestreo...	42
Cuadro 4.	Animales positivos según edad de vida en meses.....	42
Cuadro 5.	Animales positivos según edad de vida en años.....	43
Cuadro 6.	Huevos por género de nematodos primer muestreo.....	43
Cuadro 7.	Huevos por género de nematodos segundo muestreo.....	44
Cuadro 8.	Carga parasitaria primer muestreo.....	44
Cuadro 9.	Carga parasitaria segundo muestreo.....	45
Cuadro 10.	Número de personas encuestadas.....	46

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Número de personas encuestadas.....	46
Gráfica 2.	Bovinos positivos y negativos primer muestreo.....	48
Gráfica 3.	Bovinos positivos y negativos segundo muestreo.....	48
Gráfica 4.	Bovinos positivos y negativos primer y segundo muestreo...	49
Gráfica 5.	Bovinos positivos según edad de vida en meses.....	49
Gráfica 6.	Bovinos positivos según edad de vida en años.....	50
Gráfica 7.	Huevos por género de nematodos primer muestreo.....	50
Gráfica 8.	Huevos por género de nematodos segundo muestreo.....	51
Gráfica 9.	Carga parasitaria primer muestreo.....	51
Gráfica 10.	Carga parasitaria segundo muestreo.....	52

## **I. INTRODUCCIÓN**

Actualmente en la producción lechera, cárnica y reproductora se enfrentan a un sinnúmero de problemas sanitarios como los son las enfermedades parasitarias que afectan el desarrollo de los bovinos y son causadas por un número elevado de especies de nematodos. Generalmente los problemas parasitarios en la actualidad son un tema sanitario de gran importancia, ya que éstos llegan a ocasionar merma de la salud e incluso la muerte de los animales afectados, según la carga parasitaria que el hospedero presenta.

Actualmente, la baja tasa de producción, así como en el desarrollo de los animales se deben a cargas parasitarias de leves a moderadas, lo que implica para los productores pérdidas económicas.

Las medidas de control y tratamiento, en estos casos son de gran valor llevando una programación en los diferentes niveles de crianza, como lo son hembras productoras de leche, machos destinados a la producción de carne, así, como también los animales que se emplean para la reproducción. Para ello, se han desarrollado métodos de diagnóstico que permiten la tipificación e identificación de los diferentes géneros de parásitos que estén afectando al hospedero y con ello, establecer el tratamiento adecuado.

Con el presente estudio se pretende determinar la presencia e identificación de helmintos gastrointestinales en bovinos bajo pastoreo en el Cantón de Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán, Guatemala, empleando la técnica modificada de formalina detergente; este estudio va encaminado a facilitar a los productores así como a los Médicos Veterinarios, a entender la problemática parasitaria en la que se encuentran los bovinos de esta región, con la finalidad de tener ideas en

cuanto a los géneros de parásitos más patógenos y los frecuentes para llegar a optimizar un correcto y adecuado tratamiento de los animales afectados.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL:**

- Contribuir al diagnóstico de la presencia de helmintos gastrointestinales en bovinos criados bajo pastoreo en el Cantón Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán, Guatemala.

### **2.2 ESPECÍFICOS:**

- Determinar la presencia de helmintos gastrointestinales a través de la técnica modificada de formalina detergente en bovinos criados bajo pastoreo.
- Identificar y establecer los diferentes géneros de helmintos gastrointestinales que afectan en mayor cantidad a los bovinos del Cantón Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán.
- Establecer la carga parasitaria y su relación con el manejo del pastoreo.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1 PARÁSITOS**

##### **3.1.1 Generalidades**

El vocablo parásito es de origen griego y significa, “el que come al lado”, y éste se define como un organismo que vive a expensas de otro, pudiendo llegar a causarle daño al organismo. (2)

Las enfermedades parasitarias se caracterizan por la presencia en el individuo (hospedador) de uno o varios agentes ajenos a él (parásitos), que ejercen una acción perjudicial directa en el organismo que los soporta. La mayoría de estas enfermedades cursan generalmente de forma poco evidente, salvo cuando el grado de infestación es elevado. (5, 20)

En ganado vacuno lechero, el parasitismo gastrointestinal es responsable del adelgazamiento, y debilitamiento del estado general del animal. (5)

En general, los animales jóvenes son más susceptibles al ataque de los parásitos, pudiendo incluso ocasionarles la muerte. El término helminto proviene del vocablo griego que significa gusano; bajo este término se incluyen los metazoos de los tipos nematelmintos y platelmintos, pero el tipo de interés en el presente estudio es la clase nematoda. (2)

Generalmente los parásitos gastrointestinales que afectan a los bovinos en pastoreo disminuyen las ganancias del productor. Ésto sucede en mayor o menor medida de acuerdo a la relación que ocurra entre los siguientes factores:



1. Número de formas infectantes de parásitos que se encuentren contaminando los potreros.
2. Características de los parásitos actuantes.
3. Edad de los animales expuestos.
4. Estado nutricional del hospedero. (20)

### 3.2 Nematodos

Los nematodos son los animales multicelulares más numerosos que actualmente viven en la tierra. Su ordenación en géneros, familias y súper familias es satisfactoria, pero la ordenación en grupos superiores es controversial. (2)

El cuerpo está cubierto de una cutícula elástica pero bastante dura, que puede llevar espículas, garfios u otras estructuras externas. No muestran ninguna segmentación, poseen un sistema digestivo completo, así como órganos reproductores y sistemas nerviosos y excretores, pero carecen de un sistema circulatorio. (18)

La boca se sitúa de ordinario en posición anterior y con frecuencia posee estructuras especializadas para adherirse al hospedador o alimentarse de él. (18)

Los nematodos gastrointestinales son los parásitos más frecuentes en los rumiantes especialmente en las zonas tropicales, subtropicales y húmedas. Las infestaciones por este tipo de parásitos se caracterizan por las alteraciones digestivas, **retraso en el crecimiento**, disminución en los niveles productivos y en ocasiones anemias e hipoproteinemia que ocasionan baja en las defensas y predisponen a infecciones bacterianas o virales. Generalmente las infestaciones son mixtas participando dos o más géneros. (22)

Dentro de los helmintos, los nematodos son el grupo con el mayor número de especies parásitas del ganado. Entre ellas hay especies muy dañinas como los parásitos pulmonares (p.ej. *Dictyocaulus viviparus*), y estomacales (p.ej. *Haemonchus* sp. y *Ostertagia* sp.). Las infecciones con gusanos nematodos reciben el nombre genérico de nematodosis. (18)

### **3.2.1 Morfología**

Generalmente la forma de cómo está estructurado el cuerpo de los nematodos se comprende porque poseen cuerpo cilíndrico o redondeado sin segmentos, cubierta externa (cutícula o sinlofe) con o sin estriaciones cuticulares, dimorfismo sexual en los machos con bolsa copulatriz, la hembra es más grande que el macho, se alimentan directamente del hospedero, aparato digestivo completo, la única diferencia con el macho es que posee cloaca, mientras la hembra solamente ano y aleta cervical. (25)

### **3.2.2 Ciclo biológico**

Los ciclos evolutivos de los nematodos varían considerablemente; en términos generales se pueden dividir en:

- Directos o monoxenos (con un solo tipo de huésped)
- Indirectos o heteroxenos (con uno o más huéspedes intermediarios).
- Ciclos autoheteroxenos (el hospedador definitivo actúa también como intermediario). (14, 23)

#### **Ciclo directo:**

Este tipo de ciclo se subdivide en dos tipos:

1. Ciclos monoxenos sin fase larvaria libre
2. Ciclos monoxenos con fases larvarias libres. (14)

### **Ciclos monoxenos sin fase larvaria libre:**

La infección del hospedador definitivo se produce por ingestión de huevos en cuyo interior se aloja una L2. Dentro de este grupo se incluyen especies que no realizan migración intraorgánica y especies que sí realizan dicha migración. (14)

### **Ciclos monoxenos con fases larvarias libres:**

La infección del hospedador definitivo se produce como consecuencia de la ingestión de la L-III, que se encuentran libres en la vegetación, o por penetración de éstas a través de la piel. También, en este caso, se encuentran especies en las que no hay migración larvaria (*Trichostrongylus sp*) y especies con migración larvaria (*Bunostomum*). (14)

Generalmente, la mayoría de los nematodos tienen ciclos vitales directos. Dentro del hospedador final, las hembras producen miles de huevos que se excretan a los pastos con los excrementos. En condiciones favorables de temperatura y humedad, en los huevos se desarrollan a larvas del primer estadio (L1) que eclosionan a las pocas horas. En condiciones adversas, el desarrollo dura más o los huevos mueren. (18)

Las larvas eclosionadas viven en la vegetación y se alimentan de bacterias y microorganismos. Como la piel es rígida, el crecimiento a los estadios 2 y 3 (L2 y L3) exige mudas sucesivas. Las larvas L3 son ya infecciosas para el ganado. Nadando en el agua que recubre las hierbas alcanzan su parte superior, donde es más probable que sean ingeridas por un animal que esté pastando. (18)

La infestación de los animales se produce por la ingestión de la larva L3, la cual (aproximadamente a los 30 minutos) pierde su vaina protectora y penetra en distintas zonas de la mucosa digestiva. La ostertagia se localiza en la base de las

glándulas gástricas, *Haemonchus contortus* en la mucosa estomacal, *Trichostrongylus* sp se sitúa en el primer tercio del intestino delgado y *Cooperia* y *Nematodirus* penetran entre las vellosidades intestinales. El tiempo transcurrido entre la Larva L3 y la presencia del parásito adulto es de 20 días en promedio (15 días *Cooperia*; 17 en *trichostrongylus* y *Ostertagia*, 20 para *Haemonchus* y 28 en *Nematodirus*). (22)

Una vez dentro del hospedador migran a su sitio u órgano predilecto en el que continúan su desarrollo a larvas del estadio 4 (L4) y finalmente al estadio adulto y a la madurez sexual. (22)

Bajo ciertas condiciones ambientales (p.ej. sequedad, frío excesivo) las larvas L4 de algunas especies pueden interrumpir su desarrollo dentro del huésped durante un tiempo que puede durar meses (hipobiosis) esto tiene lugar cuando las condiciones ambientales son adversas para el parásito. (22)

Se denominan entonces larvas inhibidas, paradas o hipobióticas. Este fenómeno se da p.ej. para *Ostertagia* sp., *Oesophagostomum* sp. Y otras especies. Los mecanismos que provocan el inicio de la hipobiosis y el subsiguiente reinicio del desarrollo son poco conocidos. Las causas de la inhibición no se conocen, pero desde el punto de vista patológico, son muy importantes, ya que una deinhibición sincrónica de un gran número de larvas hipobióticas puede llegar a causar procesos graves. (22)

### **Ciclo indirecto o heteroxenos:**

La larva generalmente es ingerida por el huésped intermediario en donde alcanzan la fase infestante o por medio de picaduras de artrópodos hematófagos los cuales inoculan la fase infestante. (23)

Hay especies con un solo hospedador intermediario y otras, con dos. De los ciclos de este tipo, los de mayor interés son los de las filarias, que tienen un solo hospedador intermediario que actúa como vector, no poseen fases larvarias libres y realizan emigración intraorgánica en el hospedador definitivo. (14)

### **Ciclos autoheteroxenos:**

En ellos, el hospedador definitivo actúa también como intermediario. Aunque todas las fases evolutivas del parásito se encuentran en un solo hospedador, se requiere de la presencia de dos hospedadores para llegar a completar el ciclo. (14)

### **3.2.3 Epidemiología**

Esta afección es producida por un grupo de nematodos, siendo en esta región los más nocivos: *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia oncophora*, *Trichostrongylus axei* y *Haemonchus placei*. Las interrelaciones que a través de la evolución de la ganadería se han ido creando entre los nematodos, los vacunos y el medio ambiente modelan un cuadro de equilibrio que dentro de ciertos parámetros se va repitiendo con los cambios climáticos y que permiten elaborar estrategias de control preventivo. Esta dinámica estacional estará marcada entonces por factores relacionados con los hospedadores y factores relacionados con el ambiente de los agrosistemas. Es así que podemos describir un patrón de variación estacional en el número de parásitos que albergan los bovinos y en el número de parásitos que pueblan las pasturas. (27)

**Nivel de parasitosis en los bovinos:** el número de nematodos va a determinar la patogenicidad de los vermes adultos y la capacidad de contaminación de los potreros a través de la eliminación de huevos en las excretas del hospedero. Hay factores que disminuyen la respuesta inmune de los bovinos contra los vermes, estos factores son el grado de desarrollo de la inmunidad, la

raza, el estado fisiológico y nutricional del hospedador y el rol inmunodepresor de los mismos vermes. (27)

El estrés del destete o del transporte constituye factores de riesgo que baja las defensas y predispone a los terneros a las parasitosis, luego del destete el otoño- invierno es el momento de mayor riesgo y clave para las estrategias de control preventivo. Un plano sanitario y nutricional deficiente favorece las parasitosis. (27)

**Nivel de parásitos en los potreros:** Las diferencias climáticas estacionales, el régimen de lluvias y el manejo de cada establecimiento condicionan el número de larvas infestantes de nematodos en los pastos. El nivel de larvas en el pasto depende del grado de desarrollo de los huevos en la excreta y de su tasa de mortalidad, lo cual está relacionado directamente con cada especie de nematode, a la tasa de degradación de las excretas y la desecación ambiental. (27)

Por otro lado, la mayor densidad de larvas en los pastos se halla por debajo de los 15 cm y a menor disponibilidad y altura del pasto, mayor es la infestación de los animales. (27)

La excreta es la principal protección y reservorio de las larvas. Por lo general, las infestaciones de nematodos son más frecuentes en las épocas lluviosas (Mayo a Octubre), ya que las lluvias favorecen a la desintegración de las excretas diseminando a los nematodos en los potreros. (27)

### **3.2.4 Reproducción**

La mayoría de los nematodos poseen reproducción sexual; los machos forman espermatozoides y las hembras óvulos; la fecundación se realiza en las

hembras después de la cópula. Los espermatozoides son amiboides. Después de la fecundación se forma una membrana que envuelve al huevo, según la especie que se trate pueden tener una, dos o tres membranas, la membrana externa es de lipoproteínas, la segunda llamada, quitinosa contiene quitina, proteínas, lípidos y la capa interna, está conformada por la vitelina. (23)

El desarrollo embrionario incluye los estados de mórula, blástula, gástrula y larvaria, en donde el embrión adquiere forma de verme. Los huevos son pequeños, generalmente ovalados con extremos alargados y están rodeados por envolturas muy duras, que les permiten esperar indefinidamente la aparición de condiciones ambientales adecuadas, para continuar su desarrollo. (2, 23)

### **3.2.5 Especies de Nematodos de importancia en bovinos**

En función de los órganos predilectos, es decir, en los que se establecen definitivamente los adultos, donde se reproducen y se les encuentra habitualmente, los nematodos se suelen dividir en varios grupos: gastrointestinales, pulmonares, cutáneos, etc. (18)

La gastroenteritis verminosa de los bovinos es una entidad nosológica de etiología múltiple, con diversos géneros y especies de helmintos responsables por la sintomatología observada. Frecuentemente se denomina “tricostrongilosis” debido a la importancia que los nematodos de la superfamilia Trichostrongyloidea tienen en esta patología gastrointestinal. Desde el punto de vista taxonómico, otras familias como la Ancylostomatoidea y Strongyloidea también participan de esta patología, así como platelmintos de los géneros Fasciola y Moniezia. (26)

Los aspectos clínicos de la gastroenteritis verminosa están representados por uno o varios signos, como anemia, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia e hipoproteinemia. Los efectos de esas alteraciones en la producción suelen ser

variables, la mayoría de ellos no específicos, y su severidad está condicionada por algunas variables. El efecto final de la patología se traduce en una condición muy importante: la improductividad. (26)

Otro, aspecto no menos importante en las gastroenteritis verminosas en bovinos, es el efecto subclínico de las infestaciones, en las que no se observan cuadros clínicos evidentes, pero que son responsables por pérdidas económicas de gran magnitud. (26)

Entre los géneros de nematodos de importancia a nivel gastrointestinal en bovinos se hace mención en la siguiente tabla:



GRASTROENTERITIS VERMINOSA EN BOVINOS		
FAMILIA TRICHOSTRONGYLIDAE		
GÉNERO	DIVISIÓN	LOCALIZACIÓN
<i>Haemonchus</i>	<i>H. contortus</i>	Abomaso
	<i>H. Placei</i>	
<i>Cooperia</i>	<i>C. punctata</i>	Abomaso e intestino delgado
	<i>C. pectinata</i>	
	<i>C. oncophora</i>	
<i>Ostertagia</i>	<i>O. ostertagi</i>	Abomaso
	<i>O. circumcincta</i>	
	<i>O. trifurcata</i>	
<i>Trichostrongylus</i>	<i>T. axei</i>	Abomaso e intestino delgado
	<i>T. longispicularis</i>	
	<i>T. culumbriforme</i>	
	<i>T. capricola</i>	
	<i>T. vitrinus</i>	
<i>Mecistocirrus</i>	<i>M. digitatus</i>	Abomaso
<i>Nematodirus</i>	<i>N. spathiger</i>	Intestino delgado
	<i>N. helventianus</i>	
<i>Bunostomum</i>	<i>B. phlebotomum</i>	Intestino delgado
	<i>B. trigonocephalum</i>	
<i>Oesophagostomum</i>	<i>O. radiatum</i>	Colon
	<i>O. columbianum</i>	
	<i>O. venulosum</i>	
<i>Chabertia</i>	<i>C. ovina</i>	Colon
<i>Trichuris</i>	<i>T. ovis</i>	Ciego y colon
	<i>T. discolor</i>	
	<i>T. globulosa</i>	

Gastroenteritis verminosa en bovinos, clasificada en género, división y localización. (24)

### **Familia Trichostrongylidae:**

La verminosis gastroentérica es una infestación debida a la presencia y acción de varias especies de nematodos de la familia Trichostrongylidae, que se localizan en el abomaso e intestino delgado de bovinos, ovinos, caprinos y rumiantes silvestres. (24)

Clínicamente se caracteriza por un síndrome de mala digestión y anemia. La enfermedad se presenta con mayor intensidad en animales jóvenes. La transmisión se realiza por la ingestión de pasturas con larvas. Por lo general, son de curso subagudo o crónico y tienen gran importancia económica debido a que producen una disminución en la producción. (24)

### ***Haemonchus sp***

Entre las más comunes se encuentran: *Hemonchus contortus* y *Haemonchus placei* son nematodos gastrointestinales que infectan a bovinos, ovinos, caprinos y otros rumiantes en todo el mundo, sobre todo en regiones cálidas y húmedas. Son de los gusanos intestinales más frecuentes y dañinos, sobre todo para ovinos. La enfermedad causada por las infecciones con este nematodo se denomina también haemonchosis. Se le encuentra a menudo junto con otros gusanos gastrointestinales en infecciones mixtas. Se localiza a nivel del estómago (abomaso). Las hembras son ligeramente mayores que los machos. Poseen estriaciones longitudinales. El útero se enrolla alrededor del intestino de color rojizo por la sangre ingerida (palo de barbero), y la vulva tiene una lengüeta característica. La cavidad bucal tiene una lanceta dorsal que sirve para cortar los tejidos del hospedador. Los machos tienen 2 espículas. Los huevos miden unas 45 x 80 micras. (18)

### ***Ostertagia sp***

Generalmente en extremo anterior y la cavidad bucal son pequeños, la cutícula con 25 a 30 estrías longitudinales y posee papilas cervicales. La bolsa copulatriz tiene dos grandes lóbulos laterales; las espículas son cortas, iguales y termina en dos o tres proyecciones. Generalmente a este tipo de parásito se le denomina como gusano café del abomaso o gusano nodular del abomaso. (24)

### ***Cooperia sp***

Los individuos del género *Cooperia* tienen un color rojizo y alcanzan una longitud máxima de unos 10 mm. Tienen una cabeza típica debido a una prominente vesícula cefálica. La superficie corporal posee aristas longitudinales con estrías transversales. Sus huevos tienen paredes paralelas y alcanzan un tamaño de 45 a 55 micras. La clasificación definitiva es posible sólo mediante ejemplares adultos obtenidos tras la necropsia. Se dan en todo el mundo pero es más común encontrarlos en los climas tropicales y subtropicales. Poseen un ciclo vital directo. Los huevos en los excrementos eclosionan dentro de las 24 horas de su expulsión y en el exterior se desarrollan a larvas L3 infecciosas en unos 4 días. Las larvas infecciosas pueden sobrevivir entre 5 y 12 meses en el medio ambiente y pueden hibernar. Las larvas L4 y los adultos penetran en la mucosa intestinal, especialmente del duodeno, causando daños generales al tejido y a los vasos sanguíneos. (9)

### ***Trichostrongylus sp***

Este género incluye especies parasitarias del abomaso y del intestino delgado, son gusanos pequeños miden de 5 a 8 mm de longitud. Los adultos, de color pardo rojizo y alcanzan 7 mm de longitud. La bursa de los machos tiene lóbulos laterales. Las hembras no poseen prominencia vulvar. Los machos son

fácilmente identificados por sus espículas. Los huevos miden unas 45 a 55 micras y su membrana es fina. El órgano predilecto de la mayoría de especies de este género es el intestino delgado. El de *T. axei* es el estómago (abomaso), esporádicamente se les encuentra también en el intestino delgado. Presentan un ciclo directo, tras abandonar el hospedador a través de las heces, los huevos eclosionan en el entorno y dan lugar a larvas infectivas en unos 5 días si hace calor, pero necesitan bastante más tiempo si hace frío. Estas larvas infectivas pueden sobrevivir hasta 6 meses en los pastos. (2, 6, 10)

### ***Mecistocirrus digitatus***

Es un nematodo gastrointestinal que afecta a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y raramente al hombre. Está extendido por América Central y del Sur, África y Asia, y a menudo infecta al ganado junto con otros helmintos gastrointestinales. (16)

En las hembras, los ovarios también se enrollan alrededor del intestino y la vulva está situada cerca del ano pero carece de lengüeta. El cuerpo tiene unas 30 estrías longitudinales. Los huevos tienen un diámetro de unas 70 x 110 micras. Se localiza a nivel del estómago (abomaso) y raramente a nivel del intestino delgado. Los adultos de *M. digitatus* son similares a *Haemonchus* y alcanzan de 3 a 4 cm de longitud; los machos son más pequeños que las hembras. (16)

### ***Nematodirus sp***

Este género ha sido clasificado durante años en la familia *Trichostrongylidae* pero actualmente está incluido en la familia *Molineidae*. Sus especies parasitan en intestino delgado. Los gusanos adultos alcanzan entre 18 a 25mm de longitud; los machos son más pequeños que las hembras. El extremo posterior del cuerpo de las hembras es más grueso que el anterior, lo que hace que la cabeza parezca

hinchada. Cada hembra posee una espina en la punta de sus colas obtusas. Las espículas masculinas son largas y delgadas y sus puntas están fundidas. Los huevos son especialmente grandes alcanzan un tamaño de 90 x 200 micras, el doble de la mayoría de los gusanos estrongílicos. (2, 6, 10)

### **Familia *Ancylostomidae* (Gusanos ganchudos)**

Los integrantes de esta familia poseen una cápsula bucal quitinosa, bien desarrollada, cuya abertura está armada, es decir lleva en la pared bucal varios dientes encorvados hacia la cavidad bucal, de allí proviene el nombre de “gusanos ganchudos”. Las hembras de este género ponen varios millares de huevos al día, los cuales son grandes, de cáscaras finas, simétricas, elípticas y abombadas, contienen de 4 a 8 blastómeros. (2)

### ***Bunostomum sp***

Son parásitos que se localizan a nivel del intestino delgado (yeyuno e íleon), en algunas ocasiones a los estadios inmaduros también se les puede encontrar transitoriamente en la piel. La longitud es de 20 a 26 mm para las hembras y de 12 a 18 mm para los machos. Pertenecen al grupo sistemático de los estrongílicos. Tiene una cápsula bucal típica en forma de embudo con dos placas cortantes. (2, 17, 18)

Los adultos se prenden a la mucosa intestinal, sobre todo en el yeyuno. Los huevos poseen una envuelta fina, contienen de 4 a 8 blastómeros (células embrionales) y miden unas 100 x 70 micras. (2, 17, 18)

### **Familia *Strongyloidea***

Generalmente las características de esta familia es que son vermes grandes y fácilmente vistos al realizar una necropsia. Los machos poseen una bolsa copulatriz. La mayoría poseen grandes cavidades bucales que pueden contener dientes, en algunas especies. La mayoría de las hembras en este grupo ponen huevos de tipo estróngilo. Algunas especies tienen ciclos biológicos que incluyen migraciones extensas a través de los cuerpos de sus hospedadores, entre la familia de mayor importancia se menciona a la *Chabertiidae* la cual se divide en dos subfamilias: *Chabertiidae* y *Oesophagostomidae*. (2)

### **Familia *Chabertiidae***

Dentro de este género está la *Chabertia ovina*, es comúnmente llamada la lombriz de boca grande (reina de los parásitos) del intestino. En animales domésticos, su lugar predilecto es el colon de ovejas y cabras y ocasionalmente en ganado. Tiene una distribución por todo el mundo pero tiende a ser más común en lugares templados del mundo. *Chabertia ovina* es una de los nematodos de rumiantes más fáciles a identificar porque su tamaño (18 a 32mm), colocación (colon) y su cápsula bucal prominente, encorvada, y campaniforme con falta de dientes, pero presentan una doble corona radiada. (7, 13)

### **Familia *Oesophagostomidae***

Dentro de este género de nematodos gastrointestinales, *Oesophagostomum radiatum* infecta sobre todo a bovinos. Las infecciones de *Oesophagostomum* se denominan oesophagostomiasis o esofagostomiasis. Los adultos alcanzan entre 15 y 20 mm de longitud: las hembras son mayores que los machos. (18)

La cabeza dispone de una gran vesícula cefálica. Los huevos de *O. radiatum* miden unas 45 a 55 micras y tienen una membrana exterior bastante delgada. Los de *O. columbianum* alcanzan sólo las 35 a 45 micras. Se localizan en el intestino grueso (colon), las larvas se encuentran en nódulos entre el estómago y el intestino grueso, por lo que se le denomina “gusano nodular”. (18)

Generalmente, la parasitosis que ocasiona es por la presencia de nódulos que impiden que el intestino grueso cumpla su función de absorción agua. Las producciones de leche y de lana se ven entonces afectadas, además de la consecuente pérdida de peso y demás secuelas. (19)

### **Familia *Trichuridae***

Los miembros de esta familia poseen un cuerpo capilar hasta el segundo tercio o casi totalmente. Los machos poseen una espícula, la cual, puede estar sustituida por una vaina espicular. Su esófago es relativamente largo. Las hembras son ovíparas. Los huevos tienen forma de limón, de color pardo amarillento, con una cubierta gruesa y con dos tapones polares. Su ciclo evolutivo es directo, o bien, utilizando un huésped paraténico. (2)

Generalmente entre el miembro de esta familia está el *Trichuris ovis* el cual presenta el extremo ancho. Las hembras miden de 3.5 a 7mm. Los machos, de 5 a 8mm. Por esta característica se la conoce como lombriz látigo. (28)

### ***Strongyloides sp***

Se localiza en intestino delgado de rumiantes. El ciclo se inicia con la eliminación de huevos larvados (L-I). A partir de este estado larvario el ciclo puede ser heterogónico (fuera del hospedero) y se da la migración hacia L-II, L-III y en dos días aproximadamente se diferencian en machos y hembras libres que

copulan y dan origen a huevos con fases L-I y L-II (fase infectiva). O puede ser homogónico (dentro del huésped) donde los huevos se eliminan con las heces (L-I) y en el exterior dan origen a la L-II y L-III (fase infectiva) la cual puede ingresar vía oral, percutánea, cutánea, transcolostral o transplacentaria. (15)

Migran a pulmones y se localizan en bronquiolos y posteriormente regresan al intestino delgado a través de la deglución, completando su desarrollo sexual. La transmisión más común es la oral. (15)

Los 20 nematodos del género *Strongyloides*, principalmente en animales jóvenes, produce anorexia, debilidad, bajo crecimiento y diarrea mucosa o con sangre. (15)

### ***Neoascaris sp***

Se localiza en intestino delgado de rumiantes. El ciclo comienza con la eliminación de los huevos por las excretas. Se desarrolla la fase L-I y L-II (infectiva). Ésta es ingerida por el hospedero definitivo y queda libre en el intestino delgado. Llega al hígado, donde migra a L-III, llegando posteriormente a corazón y pulmones ubicándose en diferentes órganos si pasan a circulación mayor, esperando cambios fisiológicos del hospedador para migrar a intestino y terminar su desarrollo a L-IV y L-V. También pueden migrar a glándula mamaria para establecerse en animales lactantes. (15)

## **3.3 Diagnóstico clínico**

El diagnóstico de las parasitosis internas en rumiantes es una herramienta indispensable de trabajo para el Médico Veterinario, quien necesita conocer en forma precisa la situación parasitológica del ganado a fin de poder establecer el tratamiento adecuado y poder dar sugerencias y recomendaciones al ganadero.



Uno de los principales problemas parasitarios que afectan a rumiantes domésticos son los causados por nematodos gastroentéricos (NGE) pertenecientes a la familia Trichostrongylidae. (27)

El método antemorten más común para llegar a calcular la carga parasitaria es el examen de heces por medio de la presencia de huevos de parásitos. Si es posible se deben de tomar muestras fecales frescas directamente del recto. (3)

Generalmente el diagnóstico consiste en la aplicación de métodos que permiten el hallazgo y la identificación de los parásitos adultos. La mayoría de los parásitos animales se encuentran en el intestino. Su diagnóstico se realiza mediante coprología parasitaria la cual no es más que el conjunto de métodos de identificación y evaluación de los parásitos y de las formas parasitarias que se eliminan por medio de las heces. (14)

Generalmente, para la investigación coprológica fundamentalmente sólo deben de emplearse heces recientemente eliminadas del recto. (1)

### **3.3.1 Toma de muestras**

Las normas generales para la recogida y transporte de las muestras son:

1. Tomar la cantidad suficiente, variable según la naturaleza del material para poder repetir la prueba, en casos que se requiera realizar de nuevo la evaluación de la muestra.
2. Recoger las muestras antes de iniciar la terapia antiparasitaria.
3. Deben de colocarse en recipientes limpios y herméticos para su transporte al laboratorio.
4. Cada muestra debe de rotularse para permitir su identificación. (14)

Para la mayoría de los animales grandes, la muestra ideal es la que toma directamente del recto, con un utensilio de plástico, en la primera hora de la mañana o cuando los animales salen a pastar. El propio recipiente de plástico, revertido sobre sí mismo y cerrado es un excelente vehículo para la muestra. (14)

### **3.3.2 Examen microscópico**

Tiene por objeto concentrar los elementos parasitarios inicialmente dispersos en la masa fecal. Existen muchos métodos, pero ninguno pone en evidencia a todos los parásitos que frecuentan el tubo digestivo. (14)

Generalmente se emplean dos tipos de métodos para la identificación de parasitismo, entre ellos se mencionan:

1. Métodos físicos: en las cuales se encuentran los de sedimentación y flotación con o sin centrifugación.
2. Métodos físico-químicos o difásicos: estos requieren de dos etapas la cual consiste en la separación de los residuos más voluminosos cuyo peso específico es diferente al de los elementos parasitarios y el de concentración por sedimentación. Pero no es de mucha importancia en este estudio. (14)

### **3.3.3 Enriquecimiento por métodos físicos**

Se basan exclusivamente en la diferente densidad entre el material fecal y los elementos parasitarios. (14)

### **Concentración por sedimentación:**

Las heces han de estar muy diluidas, tanto en un líquido de densidad inferior a los elementos parasitarios, que se concentran en el sedimento. (14)

Este método se aplica principalmente para el diagnóstico de huevos de helmintos, sobre todo los trematodos. La desventaja es que requiere de varias manipulaciones para su realización. (1)

### **Concentración por flotación:**

El líquido es más denso que concentra las formas parasitarias en la película que se forma en la superficie del líquido. Ésto se logra a través de una solución hipértónica, que hace flotar a las formas parasitarias y sedimentar a los restos alimentarios. Se recomienda para la identificación de quistes y ooquistes de protozoos y huevos de nematodos y cestodos. (14)

Generalmente, la solución de sacarosa, es la más empleada en la práctica, pero también se pueden llegar a emplear solución concentrada de sal, bicromato potásico, sulfato de zinc y sulfato de magnesio, entre otros. (1)

### **3.4 Formalina detergente**

Una técnica de concentración fecal, usando formalina y detergente común, ha sido descrita por Moody (1986). El método consiste en mezclar heces en una solución de formalina al 2 % y detergente al 2 %, dejándolo reposar entre dos capas de gasa, durante una noche. En 1990, Kightlinger y colaboradores, realizaron una modificación al usar previamente heces preservadas con 0.5 ml de formalina, mejorando de esta manera los resultados, en comparación con la

técnica de etil acetato. Concluyeron que la técnica de Formalina-Detergente, es un método eficaz y sensible, para la detección de parásitos gastrointestinales. (2)

Es una técnica muy efectiva, porque proporciona el resultado exacto de la cantidad de huevos por gramo de heces de la muestra trabajada, permite así conocer la carga parasitaria que afecta la población animal. Es una técnica que posee una sensibilidad del 96% en el diagnóstico de parasitismos. (2)

La técnica modificada de formalina detergente entre sus usos se menciona como una prueba confirmativa, en casos de sospecha de una parasitosis, cuando el estudio resulte negativo con otras pruebas. (2)

Sin embargo, posee dos desventajas; la primera, el tiempo necesario que hay que dejar pasar para observar resultados, el cual es de una noche y la segunda, el fino precipitado en el sedimento puede oscurecer los quistes. (2)

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Área de estudio**

El presente trabajo se realizó con animales que se encuentran en el Cantón Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán, Guatemala, que se localiza a 203 kilómetros de la ciudad capital aproximadamente, localizándose en la región Sur-Occidente de Guatemala.

### **4.2 Materiales**

#### **4.2.1 Recursos humanos**

- Estudiante investigador
- Asesores de tesis
- Personal del Cantón donde se realizó la investigación

#### **4.2.2 Recursos de campo**

- Vehículo.
- Hielera para llegar a transportar las muestras
- Bolsas plásticas
- Algodón
- Alcohol
- Cámara fotográfica
- Tabla de apuntes
- Ternillera

- Lazos
- Botas de huelle

#### **4.2.3 Recursos de laboratorio**

- Formol
- Detergente
- Láminas portaobjetos
- Láminas cubreobjetos
- Microscopio
- Mortero
- Pistilo

#### **4.2.4 Material biológico**

- Heces de 60 bovinos que se encuentran bajo pastoreo del Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, Guatemala.

#### **4.2.5 Materiales de escritorio**

- Libreta de apuntes
- Computadora
- Impresora

#### **4.2.6 Centros de referencia**

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Bibliotecas particulares y docentes.

- Páginas de internet.

### 4.3 Metodología

La investigación se realizó por medio de la toma de muestras directamente del recto por medio de bolsas plásticas, tanto a machos como a hembras incluyendo a animales jóvenes. Las muestras se tomaron por la mañana y se colocaron en una hielera con hielo con el objetivo de mantener en buenas condiciones la muestra tomada; luego, se trasladaron las muestras al laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde se trabajaron a nivel de laboratorio por medio de la utilización de la **técnica modificada de formalina detergente (2)** para la identificación de los distintos tipos de nematodos por medio de la ayuda de un microscopio. Posteriormente, se realizó un segundo muestreo para confirmar el diagnóstico de los géneros de nematodos encontrados en el primer muestreo.

El total de la población fue de 150 animales; por medio de la fórmula de campo se obtuvo el número de 60 animales que fueron con los que se llegó a realizar la investigación en el Cantón de Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, Guatemala.

El dato se obtuvo según la fórmula de muestreo:

- $n = N/Nd^2 + 1$ 
  - $n$  = Número de muestras
  - $N$  = Población total
  - $d$  = Probabilidad

#### **4.3.1 Muestra**

Se sometieron a examen coproparasitológico 60 muestras de heces de bovinos criados bajo pastoreo del Cantón de Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán, Guatemala, tomándose una cantidad suficiente, variable según la naturaleza del material, para poder llegar a repetir la prueba, en caso preciso.

#### **4.3.2 Criterios de la investigación**

Se llegaron a analizar muestras de heces de bovinos, tomando las variables en cuanto a edad, raza y sexo, que se encontraron en el área de trabajo.

#### **4.4 Técnica de diagnóstico**

##### **4.4.1 Técnica modificada de formalina detergente:**

Las sustancias utilizadas para realizar la técnica son las siguientes:

- 450 grs detergente al 10 %
- 10 ml formalina al 2 %
- 10 ml formalina al 5 %

La técnica modificada de Formalina Detergente se realizó de la siguiente manera:

- Se realizó una solución madre mezclando formalina, detergente y agua destilada para realizar una solución al 10% de detergente y formalina al 2%.
- Se adicionó 9.5 ml de la solución Formalina Detergente en un tubo graduado.
- Se agregaron heces fecales hasta que alcanzó la medida de 10 ml.



- Se mezcló y homogenizó la muestra, con una varilla de madera, luego se dejó reposar por treinta minutos; ésto se realizó, con el fin de dejar actuar al detergente, el cual libera a los huevos y larvas de parásitos, así como también ooquistes de protozoos de los detritos fecales.
- Se tamizó a través de un embudo (con malla) a otro tubo.
- Se tapó el tubo y se agitó vigorosamente por 30 segundos.
- Se centrifugó la muestra a 3000 rpm por 3 minutos.
- Se descartó el sobre nadante, se ajustó el sedimento con formalina al 5 % hasta llegar a 1 ml y se homogenizó la muestra adecuadamente.
- Se observó al microscopio con una lámina porta objetos, 0.04 ml del sedimento, completamente cubierta con una laminilla cubre objetos. (2)

### **Interpretación:**

Los huevos contados, de dos observaciones en una misma muestra, se tomaron en porcentaje. Para determinar el número de huevos por gramo (NHPG), se multiplicó el número de huevos, por lámina, por el factor 50 y dependiendo de la consistencia de la materia fecal, se multiplicó por otro factor, así:

- Muestra sólida X 2
- Muestra pastosa X 3
- Muestra diarreica X 4. (2)

### **4.5 Método estadístico**

Para este estudio se utilizó estadística descriptiva, con la elaboración de cuadros y gráficas para la presentación de los datos. La variable a evaluar fue la determinación e identificación de los géneros de parásitos teniendo en cuenta las variables de raza, edad y sexo de los animales evaluados. Siendo la cantidad de huevos identificados los resultados fueron expresados en porcentaje.

## V. RESULTADOS y DISCUSIÓN

Previo al estudio se procedió a encuestar a las personas con las que se trabajó, se obtuvo información sobre el número de animales que poseen, si desparasitan a sus animales y, si lo practican, saber la frecuencia con la que lo hacen.

Estos datos fueron muy importantes, ya que a través de éstos se pudo constatar la situación en la que se encontraban los animales que fueron muestreados.

El total de las familias beneficiadas con este estudio fue de 35, el 31% no desparasitan a sus animales y el 69% si lo hace, pero no muy frecuentemente; se mencionaron dos razones, una, es que desconocen la importancia que esto tiene hacia sus animales y la segunda, por los pocos recursos económicos que tienen para llegar a obtener el producto. (*Gráfico, 1*)

Se tomaron muestras de heces a nivel del recto en los 60 animales sujetos del estudio. Las muestras fueron procesadas a través de la utilización de la técnica modificada de formalina detergente, tomando el primer muestreo como día cero, y repitiendo como segundo muestro, al día 20. Se empleó la técnica modificada de formalina detergente, ya que en un estudio anterior se menciona que es una técnica bastante exacta en la determinación de huevos de parásitos; la única diferencia es que durante su realización se obvió el reposo de la muestra para que sedimentara, ya que lleva hasta 3 horas para la observación de los huevos, y por ello se centrifugó a 3000 RPM por tres minutos, para la obtención de la carga parasitaria por gramo de heces (diagnóstico cuantitativo).

En los resultados de la fase experimental, en cuanto a la presencia de helmintos gastrointestinales en los bovinos criados bajo pastoreo, en el primer muestreo, se obtuvieron 10 muestras positivas y 50 muestras negativas, y los datos en cuanto a carga parasitaria fueron los géneros siguientes *Trichostrongylus sp* 42%, *Oesophagostomum sp* 25%, *Cooperia sp* 17%, *Chabertia sp* 8%, y, *Neoascaris sp* 8%, datos obtenidos durante el primer muestreo (Tabla, 12), (Gráfico, 9).

En el segundo muestreo se obtuvieron 16 muestras positivas y 44 muestras negativas y los datos obtenidos en cuanto a carga parasitaria fueron los siguientes: *Trichostrongylus sp* 61%, *Oesophagostomum sp* 27%, *Chabertia sp* 6%, y, *Neoascaris* 6% (Tabla, 13), (Gráfico, 10).

Es importante hacer notar, que de las 16 muestras positivas del segundo muestreo, solamente 4 muestras repitieron como positivos en relación al primer muestreo, o sea se presentaron 12 nuevos casos.

En cuanto a la edad de los animales evaluados, los más afectados fueron animales que oscilan entre los 12 meses y 3 años de edad. Ésto se debe a que los animales jóvenes aún no han logrado alcanzar un grado óptimo de inmunidad ante la amenaza de parasitismo al que se encuentran expuestos, (**Suarez, V. 2005**), (Tablas, 8 – 9), (Gráficos, 5 – 6).

Según los datos obtenidos es indicativo que el género de parásito más frecuente o difundido en el Cantón de Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán, es el género *Trichostrongylus sp*.

Según los datos obtenidos en el primer y segundo muestreo, en cuanto a carga parasitaria, se comprobó que la carga oscila en una media de 300 huevos por gramo (HPG) en promedio; generalmente se menciona que ésto va en relación

a que los animales muestreados se encontraban alimentándose en una sola área, sin llegar a tener rotación de áreas para pastar, indicando que la carga tiene asociación con la presencia alta de fases infectivas en el área muestreada, **(Suarez, V. 2005)**, (Tabla, 3 – 4).

Generalmente, cuando las infestaciones parasitarias son mixtas, el número de huevos por gramo es entre 200 – 700 se le considera moderada según **R.C. Schock** en “Modern Veterinary Practice”, 1976

## VI. CONCLUSIONES

1. Si hay presencia de parásitos gastrointestinales en los bovinos criados bajo pastoreo, en la aldea de Nimapá Xecuc, del Municipio de Totonicapán.
2. Las especies encontradas de nematodos gastrointestinales en el estudio fueron los siguientes géneros *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Cooperia*, *Chabertia* y *Neoascaris*, en bovinos criados bajo pastoreo.
3. La mayor carga parasitaria se presentó durante el segundo muestreo en la cual los géneros fueron *Trichostrongylus sp* 61%, *Oesophagostomum sp* 27%, *Chabertia sp* 6%, y, *Neoascaris* 6%.
4. La carga parasitaria de acuerdo al número de huevos por gramo (NHPG) se estableció una media de 300 HPG, siendo una carga moderada en relación al tipo de pastoreo que se practica en el área muestreada.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Realizar exámenes coproparasitológicas en otras áreas del Municipio de Totonicapán y lugares aledaños al Municipio, con la finalidad de obtener conocimiento de los distintos géneros de parásitos que afectan tanto a bovinos, como a otras especies animales.
2. En el Cantón de Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán, realizar campañas informativas como de capacitación a las personas sobre la importancia que tienen los programas de desparasitación hacia sus animales con el fin de evitar la infestación en los animales de esta región.
3. Realizar estudios investigativos con otras alternativas diagnósticas, en las distintas especies con la finalidad de obtener información sobre los distintos géneros de parásitos que se puedan encontrar en las distintas regiones de nuestro país.
4. Las personas propietarias de los animales afectados por parásitos que previo a la utilización de un desparasitante químico, deben solicitar asesoría para el empleo adecuado del mismo, así como pedir pruebas diagnósticas en los animales a tratar.

## VIII. RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue determinar la presencia de nematodos gastrointestinales en bovinos criados bajo pastoreo y si había presencia, identificar el género más frecuente y establecer la carga parasitaria en los animales positivos al diagnóstico. Se procedió a la realización de encuestas que fueron pasadas a los propietarios de los animales con los que se trabajaron, con la finalidad de conocer el estado con los que se encontrarían los animales desde el punto de vista parasitario, previo a la recolección de las muestras.

Para la realización se contó con la obtención de 60 muestras de bovinos que se encontraban bajo pastoreo; las muestra fueron tomadas directamente del recto, con la finalidad de evitar la contaminación de las mismas, se procedió a la realización de dos muestreos, con un intervalo de 20 días entre cada uno; ésto se realizó con la finalidad de llegar a observar variantes en la carga parasitaria en relación con el primer muestreo, se empleo la técnica modificada de formalina detergente para el diagnóstico parasitológico de las muestra, **(De la Rosa Gómez, 2007).**

La mayor carga parasitaria de huevos de helmintos gastrointestinales se obtuvo en el segundo muestreo siendo los siguientes: *Trichostrongylus sp* 61%, *Oesophagostomum sp* 27%, *Chabertia sp* 6%, y, *Neoascaris sp* 6%.

Se concluye que si hay presencia de nematodos gastrointestinales en los bovinos criados bajo pastoreo del Cantón Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán, Guatemala.

## **ABSTRACT**

The purpose of this investigation was to determine the presence of gastrointestinal nematodes in cattle raised under grazing and if there was presence, identify the most common genre and set the parasite load in animals positive diagnosis. We proceeded to surveys that were passed to the owners of the animals with whom they worked, in order to know the state would be found with animals from the standpoint of parasite, prior to sample collection.

For the realization we had obtained the 60 samples from cattle that were grazing, these samples were taken directly from the rectum, in order to avoid contamination of the sample, we proceeded to the completion of two sampling, with an interval than 20 days apart, this was done in order to get to observe variations in the parasite load in relation to the first sampling, we use the modified technique of formalin detergent parasitological diagnosis of the sample, **(De la Rosa Gomez, 2007).**

The greatest burden of parasitic gastrointestinal helminth eggs was obtained in the second sampling to be: Trichostrongylus sp. 61%, Oesophagostomum sp. 27%, Chabertia sp. 6% and Neoascaris sp. 6%.

I conclude that does exist the presence of gastrointestinal nematodes in cattle raised under grazing Canton Township Nimapá Xesuc Totonicapan, Guatemala.



## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Borchert Alfred. 1981. Parasitología veterinaria. Trad. M. Cordero del Campillo. 3 ed. Zaragoza, ES, Editorial Acribia. 669, 672 p.
2. De la Rosa Gómez, ES. 2007. Evaluación de la técnica modificada formalina detergente en comparación con la técnica de flotación con sacarosa y solución salina, para la detección de parásitos gastrointestinales en caprinos de ordeño en el municipio de *Villa Nueva, Guatemala*. Tesis. Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC/FMVZ. 6 – 8, 10, 14, 19 p.
3. El manual Merck de Veterinaria: Un manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de las enfermedades para el veterinario. 1993. Ed. CM Fraser. 4 ed. Barcelona, ES, Merck & CO. 1095, 1096 p.
4. Estadística descriptiva. s.f. (en línea). Consultado 12 ago. 2010. Disponible en <http://sitios.ingenieriausac.edu.gt/estadistica/estadistica2/estadisticadescriptiva.html>
5. Gutiérrez, A. 1998. Enfermedades parasitarias en bovinos. (en línea). Consultado 25 jul. 2010. Disponible en <http://www.sanidadanimal.com/manuales.php?w=parasitarias>
6. Johnstone C. (a). Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos: Nematodo genero trichostrongylus. (en línea). Universidad de Pennsylvania, US. Consultado 30 jul. 2010. Disponible en <http://cal.vet.upenn.edu/projects/merialsp/Trichosp/trich4a1sp.htm>

7. \_\_\_\_\_. 1998. (b). Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos: Chabertia ovina. (en línea). Universidad de Pennsylvania, US. Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://cal.vet.u-penn.edu/projects/merialsp/Strongls/strong\\_5sp.htm](http://cal.vet.u-penn.edu/projects/merialsp/Strongls/strong_5sp.htm)
8. Junquera P. 2010. (a). Nematodo género haemonchus. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=157&Itemid=237](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&view=article&id=157&Itemid=237)
9. \_\_\_\_\_. 2010. (b). Nematodo género cooperia. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=153&Itemid=233](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&view=article&id=153&Itemid=233)
10. \_\_\_\_\_. 2010. (c). Nematodo género trichostrongylus. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=166&Itemid=246](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&view=article&id=166&Itemid=246)
11. \_\_\_\_\_. 2010. (d). Nematodo género nematodirus. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=160&Itemid=240](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&view=article&id=160&Itemid=240)
12. \_\_\_\_\_. 2010. (e). Bunostomum phlebotomum en bovinos. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=151&Itemid=231](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&view=article&id=151&Itemid=231)
13. \_\_\_\_\_. 2010. (f). Chabertia ovina. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=152&Itemid=232](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&view=article&id=152&Itemid=232)
14. M. Cordero del Campillo. Parasitología veterinaria. Ed 1999. Madrid, ES, Interamericana. 118 – 120, 158 – 161 p.

15. Martínez Hun, A. 2008. Comparación de la presencia de fases larvarias de nematodos gastrointestinales en bovinos, en sistemas silvopastoriles y no silvopastoriles en el municipio de *San Andres Villa Seca, Retalhuleu*. Tesis. Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC/FMVZ. 21, 23, 24 p.
16. Mecitocirrus digitatus en bovinos. s.f. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=159&Itemid=239](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&view=article&id=159&Itemid=239)
17. Nematodo bunostomum. s.f. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/ganaderos/laboratorio%20vet/merial/bovinos/parasitosbovinos/nematodesbunostomum.htm>
18. Nematodos en bovinos. s.f. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144&Itemid=220](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&view=article&id=144&Itemid=220)
19. Oesophagostomum radiatum en bovinos. s.f. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/ganaderia/bovinos/parasitos-internos/nematodes-oesophagostomum-radiatum.htm>
20. Parasitismo en animales en producción. s.f. (en línea). Consultado 27 jul. 2010. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/carne/carnes06.p-df>
21. Parasitosis en veterinaria. s.f. (en línea). Consultado 28 jul. 2010. Disponible en [http://mundo-pecuario.com/tema12/parasitologia\\_veterinari-a.html](http://mundo-pecuario.com/tema12/parasitologia_veterinari-a.html)
22. Parasitismo interno. Bayer. Parasitismo en animales de producción. s.f. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en <http://www.sanidadanimal.bayerandina.com/documentos/ParasitismoInterno.pdf>

23. Quiroz, H. 1986. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed 1986. México. Facultad de Medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. 375 p.
24. Rodríguez Zea, ME. 2008. (a). Guatemala. Verminosis gastroentérica en rumiantes. Departamento de parasitología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
25. \_\_\_\_\_. 2008. (b). Guatemala. Helmintología. Departamento de parasitología. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia. GT.
26. Sanidad animal. s.f. (en línea). Consultado 25 jul. 2010. Disponible en <http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2005%20Suplemento/SA01.pdf>
27. Suarez, V. 2005. E.E.A INTA Anguil. Parásitos internos en la invernada bovina. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en [http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_bovinos/45-diagnostico\\_parasitologico.htm](http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/45-diagnostico_parasitologico.htm)
28. Trichuris ovis. s.f. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/ganaderos/laboratorio%20vet/pfizer/ovinos/parasitosovinos/nematodestrichuris.htm>

## **X. ANEXOS**

## CUADROS DE RESULTADOS

**Cuadro, No. 1.** Número bovinos positivos y negativos, durante el primer muestreo, realizado en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

Positivo	Negativos	Total
10	50	60

**Cuadro, No. 2.** Número bovinos positivos y negativos, durante el segundo muestreo, realizado en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011

Positivo	Negativo	Total
16	44	60

**Cuadro, No. 3.** Resultados de bovinos positivos y negativos, primero y segundo muestreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

Primer muestreo		Segundo muestreo		Total
Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
10	50	16	44	120

**Cuadro, No. 4.** Resultados de animales positivos según la edad de vida en meses, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

<b>ANIMALES POSITIVOS SEGÚN LA EDAD DE VIDA EN MESES</b>	
<b>Edad Meses</b>	<b>Positivos</b>
18	1
16	1
15	1
14	1
12	6
9	2
4	1
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>

**Cuadro, No. 5.** Resultados de animales positivos según la edad de vida en años, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

<b>ANIMALES POSITIVOS SEGÚN LA EDAD DE VIDA EN AÑOS</b>	
<b>Edad Años</b>	<b>Positivos</b>
8	1
6	1
5	2
4	2
3	3
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

**Cuadro, No. 6.** Número de Huevos por género de nematodos gastrointestinales encontrados en el primer muestreo, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

<b>Género</b>	<b>Número de Huevos</b>
<i>Trichostrongylus sp</i>	5
<i>Oesophagostomum sp</i>	3
<i>Cooperia sp</i>	2
<i>Chabertia sp</i>	1
<i>Neoascaris sp</i>	1

**Cuadro, No. 7.** Número de Huevos por género de nematodos gastrointestinales encontrados en el segundo muestreo, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

<b>Género</b>	<b>Número de Huevos</b>
<i>Trichostrongylus sp</i>	11
<i>Oesophagostomum sp</i>	5
<i>Chabertia sp</i>	1
<i>Neoascaris sp</i>	1

**Cuadro, No. 8.** Carga parasitaria expresada en porcentaje, en el primer muestreo, de huevos de nematodos gastrointestinales, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

<b>Género</b>	<b>Número de parásitos</b>	<b>Huevos %</b>
<i>Trichostrongylus sp</i>	5	42%
<i>Oesophagostomum sp</i>	3	25%
<i>Cooperia sp</i>	2	17%
<i>Chabertia sp</i>	1	8%
<i>Neoascaris sp</i>	1	8%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>



**Cuadro, No. 9.** Carga parasitaria expresada en porcentaje, en el segundo muestreo, de huevos de nematodos gastrointestinales, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

<b>Género</b>	<b>Número de parásitos</b>	<b>Huevos %</b>
<i>Trichostrongylus sp</i>	11	61%
<i>Oesophagostomum sp</i>	5	27%
<i>Chabertia sp</i>	1	6%
<i>Neoascaris sp</i>	1	6%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

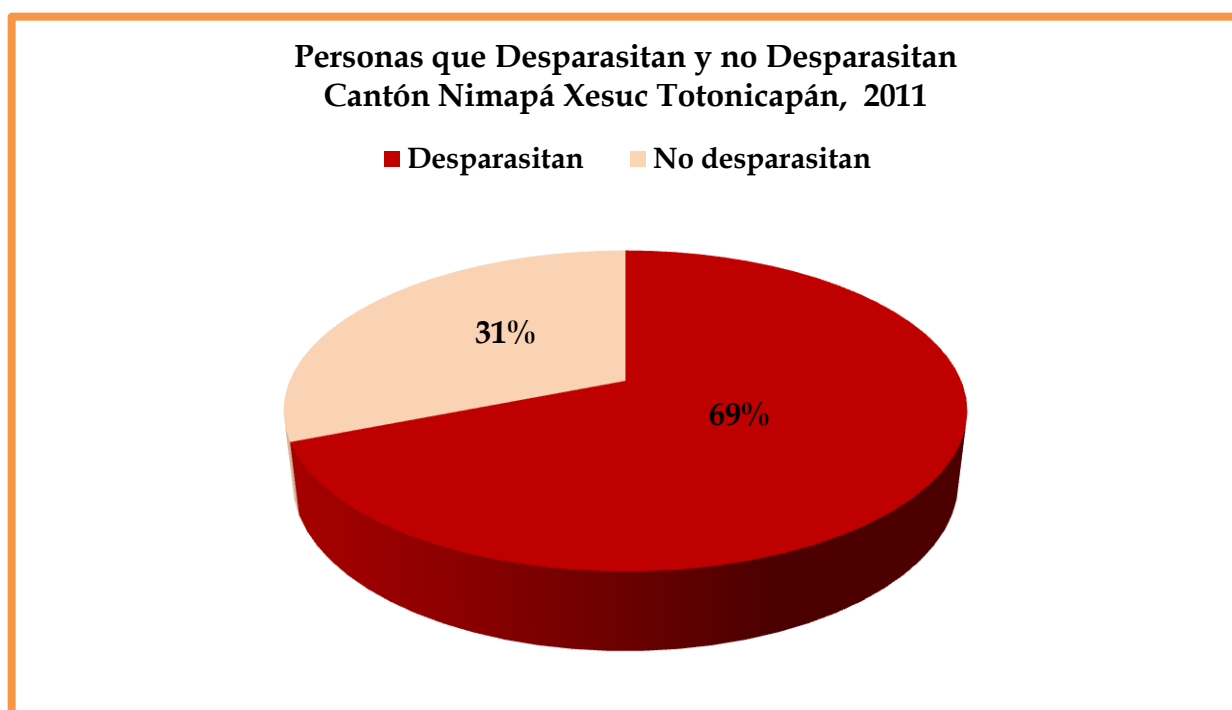
## ENCUESTAS

Las encuestas fueron realizadas con el propósito de saber si las personas con las cuales se trabajó desparasitan o no a sus animales y a la vez conocer la vía y frecuencia con la que desparasitan a sus animales.

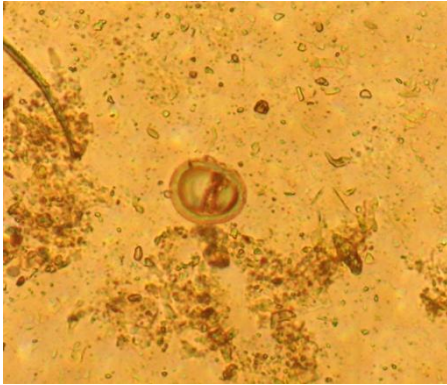
**Cuadro, No.10.** Número de personas encuestadas en el Cantón de Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011

No. Encuestados	Desparasitan	No desparasitan
35	24	11
100%	69%	31%

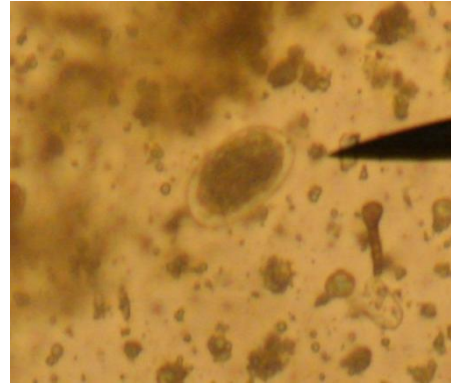
**Gráfica, No. 1.** Personas que desparasitan y no desparasitan, Cantón Nimapá Xesuc del Municipio de Totonicapán, Guatemala, año 2011.



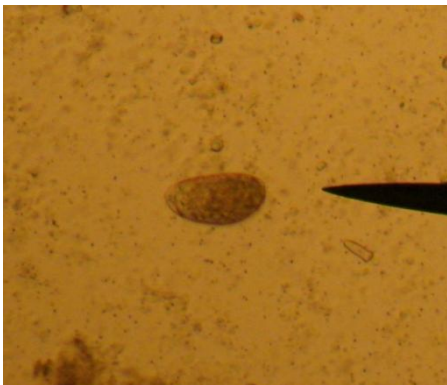
## FOTOGRAFÍAS PARÁSITOS GASTROINTESTINALES BOVINOS



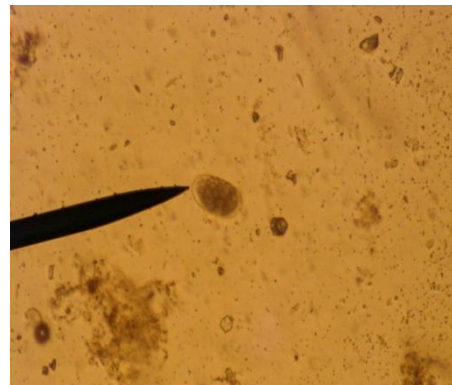
Fotografía 1. *Neoscaris* sp.



Fotografía 2. *Oesophagostomum* sp.



Fotografía 3. *Trichostrongylus* sp.



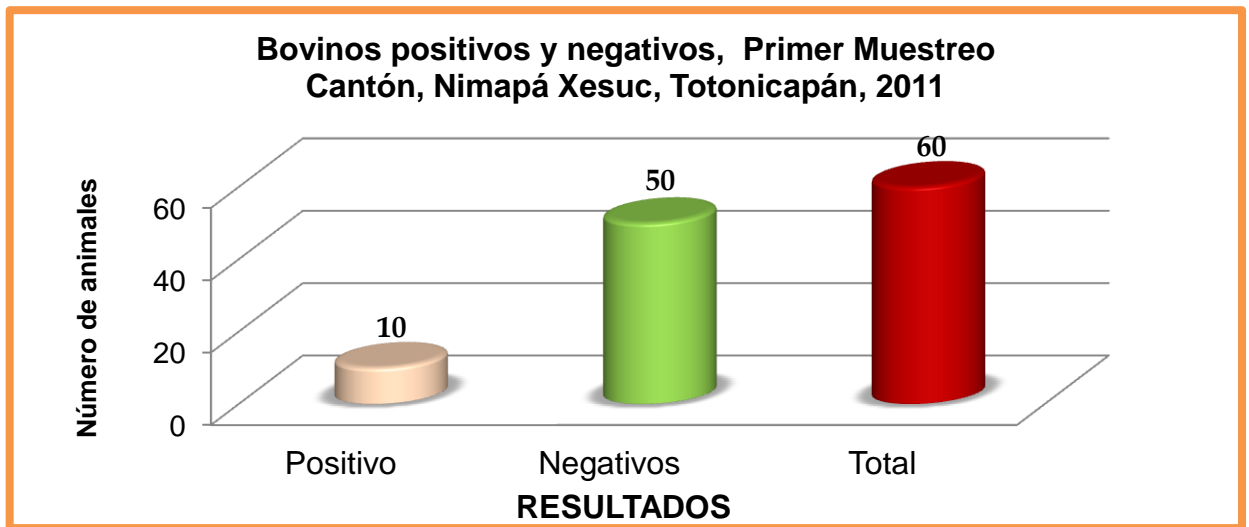
Fotografía 4. *Chabertia* sp.



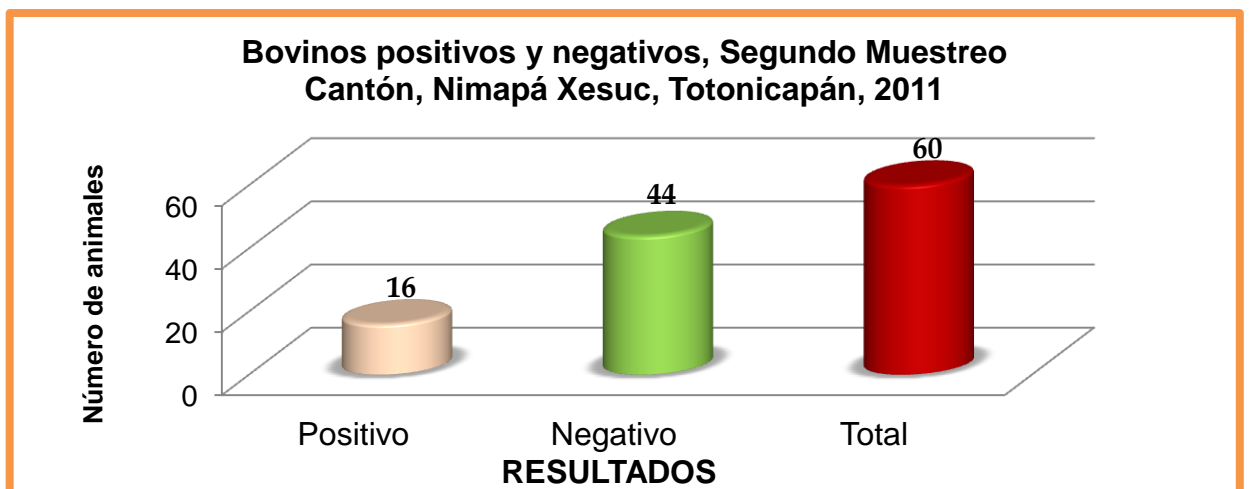
Fotografía 5. *Cooperia* sp.

## GRÁFICAS

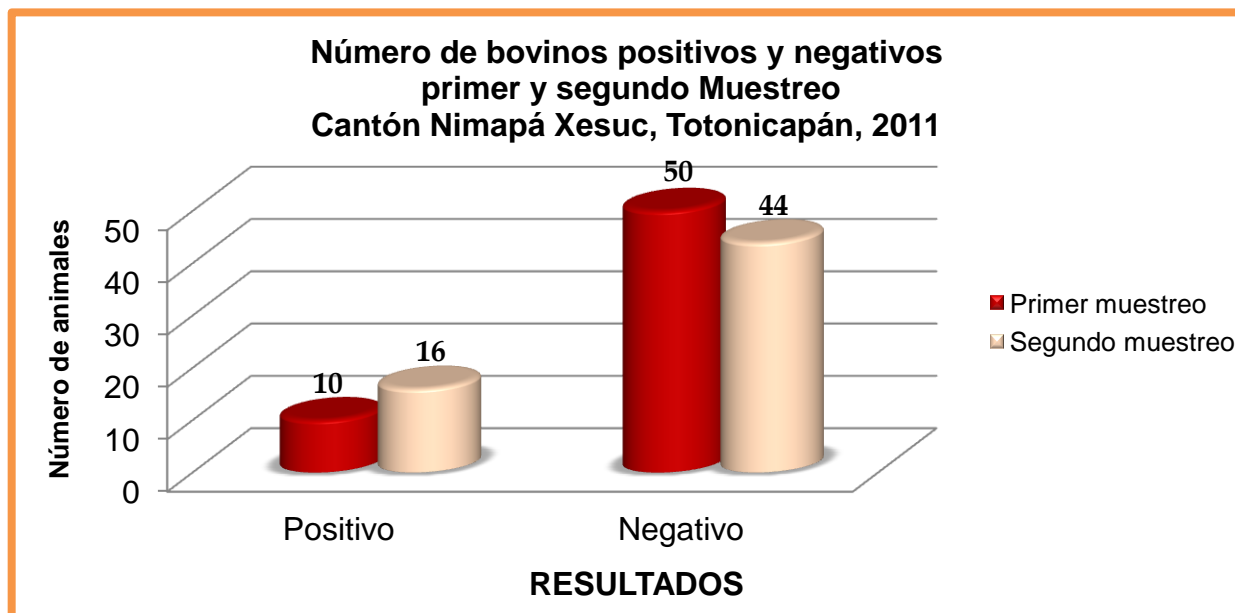
**Gráfica, No. 2** Número bovinos positivos y negativos, durante el primer muestreo, realizado en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.



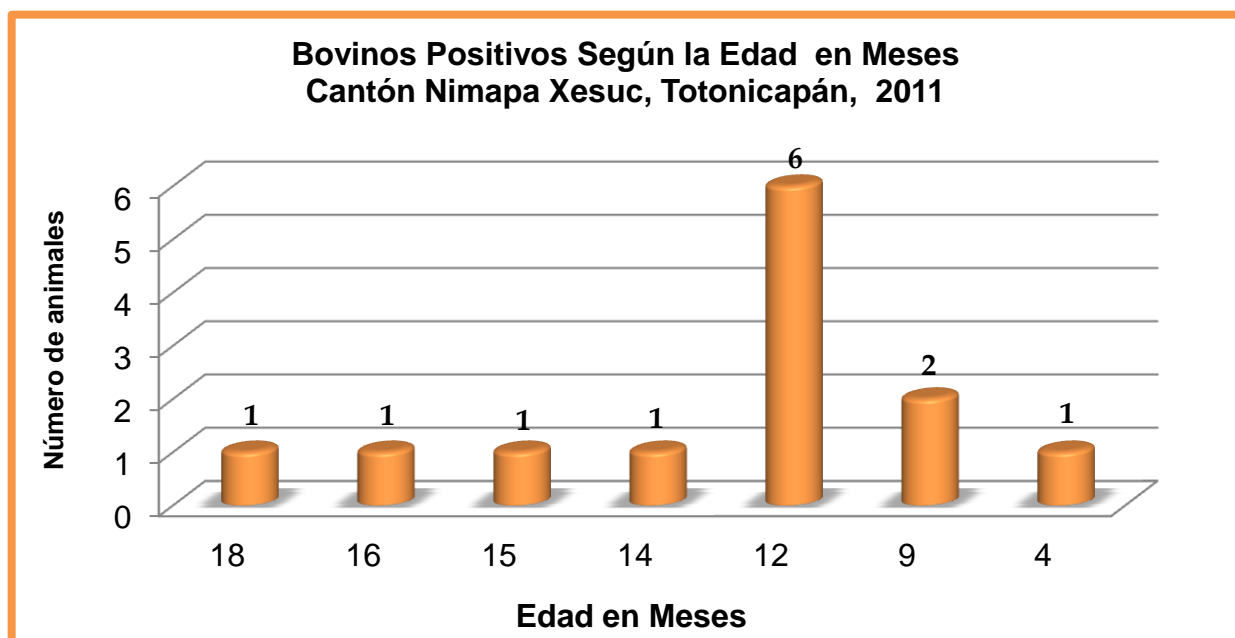
**Gráfica, No. 3** Número bovinos positivos y negativos, durante el segundo muestreo, realizado en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011



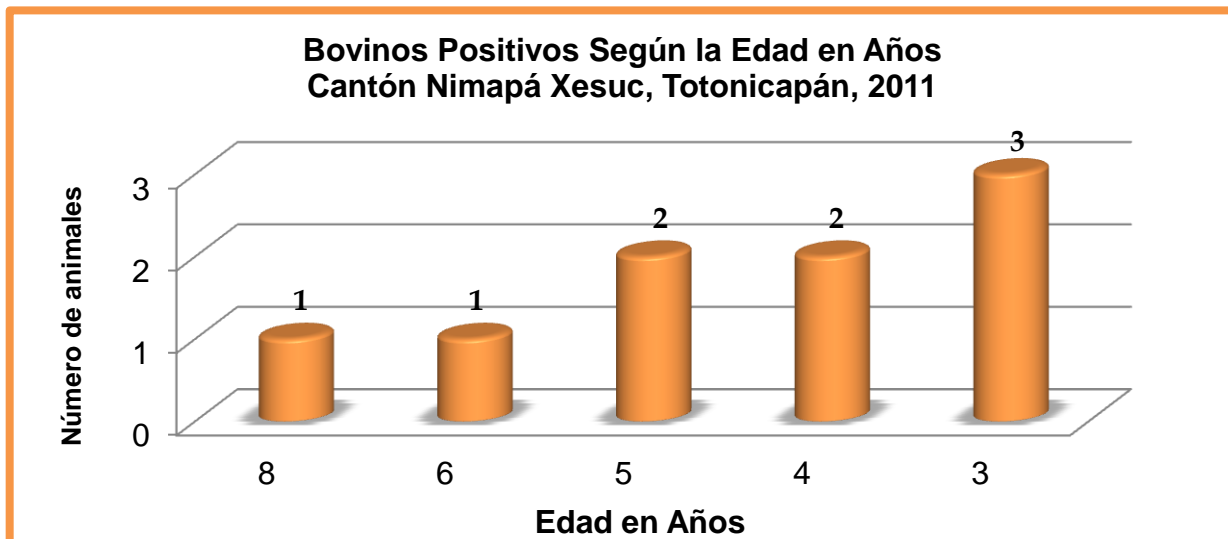
**Gráfica, No. 4.** Bovinos positivos y negativos, primero y segundo muestreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.



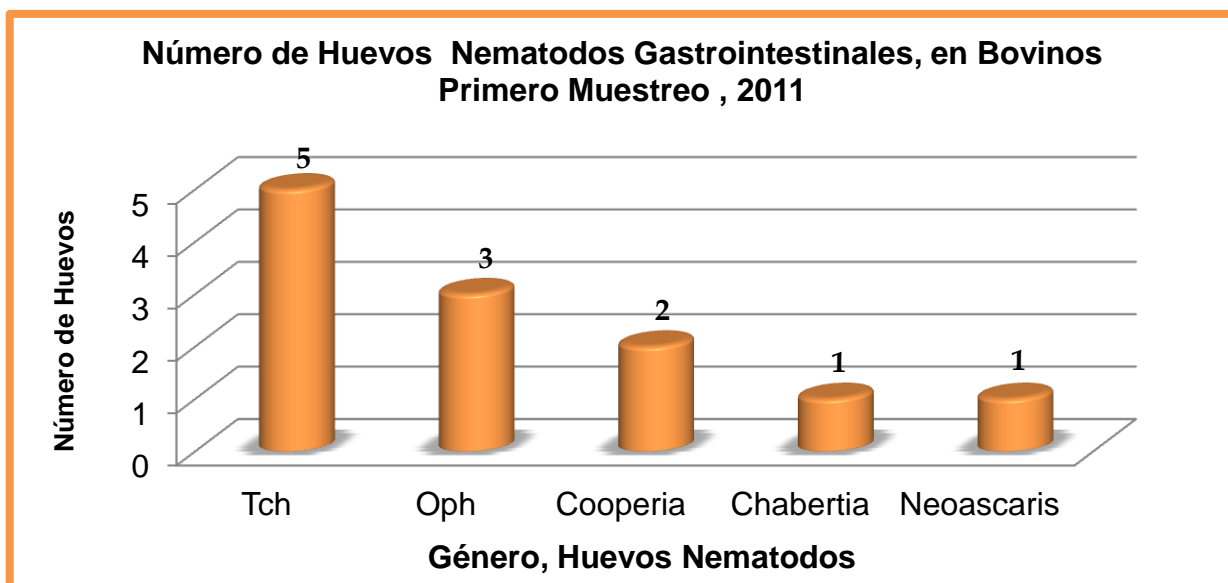
**Gráfica, No. 5.** Bovinos positivos según la edad de vida en meses, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.



**Gráfica, No. 6.** Bovinos positivos según la edad de vida en años, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

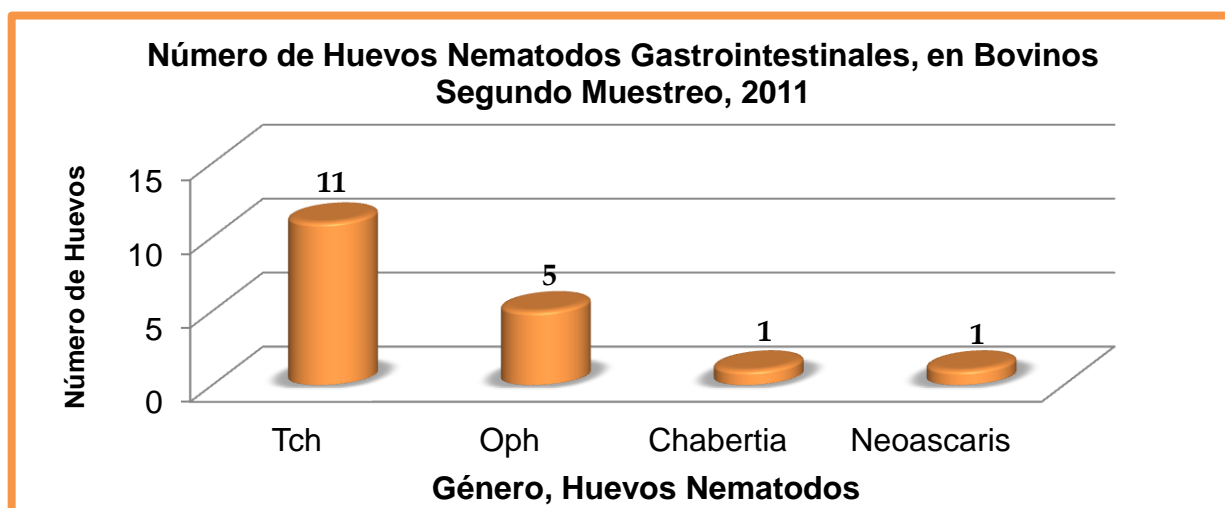


**Gráfica, No. 7.** Número de Huevos por género de nematodos gastrointestinales encontrados en el primer muestreo, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.



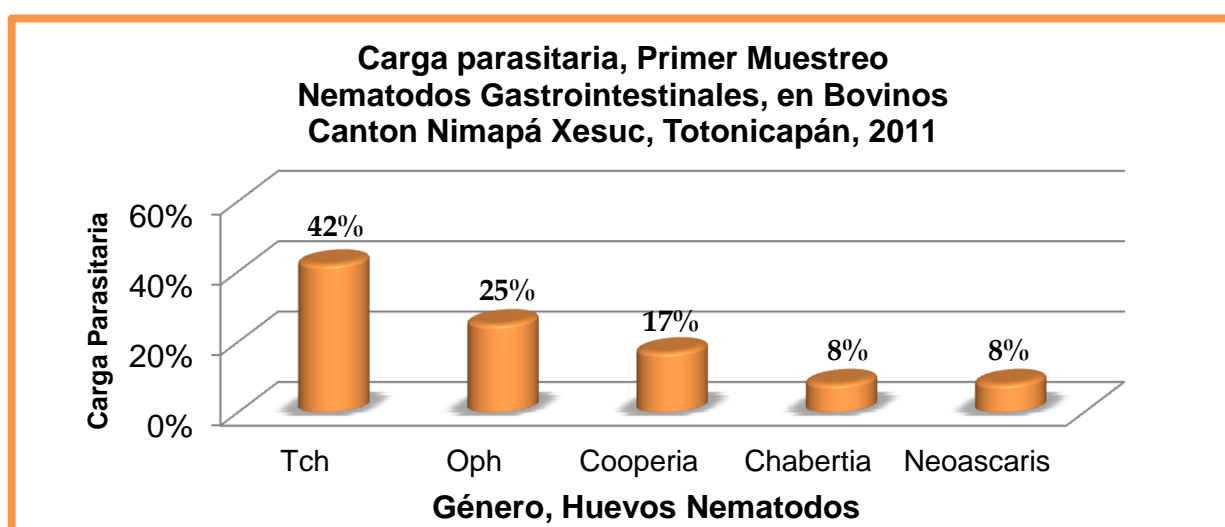
**Tch:** *Trichostrongylus sp*, **Oph:** *Oesophagostomun sp*.

**Gráfica, No. 8.** Número de Huevos por género de nematodos gastrointestinales encontrados en el segundo muestreo, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.



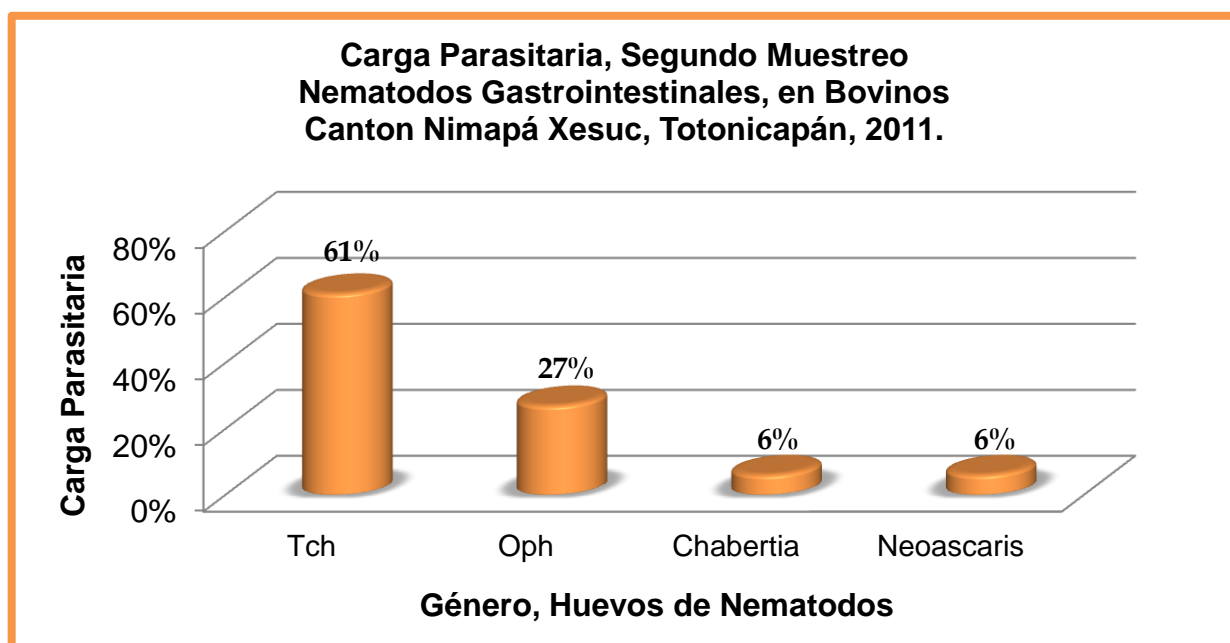
Tch: *Trichostrongylus* sp, Oph: *Oesophagostomun* sp.

**Gráfica, No. 9.** Carga parasitaria de nematodos gastrointestinales, durante el primer muestreo, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.



Tch: *Trichostrongylus* sp, Oph: *Oesophagostomun* sp.

**Gráfica, No. 10.** Carga parasitaria de nematodos gastrointestinales, durante el segundo muestreo, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.



**Tch:** *Trichostrongylus sp.*, **Oph:** *Oesophagostomun sp.*



## TABLAS DE RESULTADOS

**Tabla, No. 1.**

Animales positivos			Animales positivos		
No. Animales	Primer Muestreo	Segundo Muestreo	No. Animales	Primer Muestreo	Segundo Muestreo
1	-	+	31	+	+
2	-	+	32	-	-
3	-	-	33	-	-
4	+	+	34	+	-
5	+	+	35	-	-
6	-	+	36	-	-
7	-	-	37	-	-
8	-	-	38	-	-
9	-	+	39	-	-
10	-	-	40	-	-
11	-	-	41	-	+
12	+	-	42	-	-
13	-	-	43	-	-
14	-	-	44	-	-
15	-	-	45	+	-
16	-	-	46	-	+
17	-	-	47	-	-
18	-	-	48	-	-
19	+	-	49	-	-
20	-	-	50	-	-
21	-	-	51	-	-
22	+	+	52	-	-
23	-	-	53	-	-
24	-	+	54	-	+
25	-	-	55	-	+
26	-	-	56	+	-
27	-	-	57	-	+
28	+	-	58	-	-
29	-	-	59	-	-
30	-	+	60	-	+
			<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
			<b>Total</b>	<b>26</b>	

**Tabla, No. 2.** Hoja de Resultados, Primer Muestreo, Técnica Modificada Formalina Detergente en relación a la carga parasitaria, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

TÉCNICA MODIFICADA FORMALINA DETERGENTE		
No. de animales	Parásitos encontrados	Carga parasitaria
1	-----	-----
2	-----	-----
3	-----	-----
4	<i>Neoscaris sp</i>	450 NHPG
5	<i>Trichostrongylus sp</i>	100 NHPG
	<i>Oesophagostomum sp</i>	200 NHPG
6	-----	-----
7	-----	-----
8	-----	-----
9	-----	-----
10	-----	-----
11	-----	-----
12	<i>Cooperia sp</i>	150 NHPG
	<i>Trichostrongylus sp</i>	150 NHPG
13	-----	-----
14	-----	-----
15	-----	-----
16	-----	-----
17	-----	-----
18	-----	-----
19	<i>Cooperia sp</i>	200 NHPG
20	-----	-----
21	-----	-----
22	<i>Oesophagostomum sp</i>	300 NHPG
23	-----	-----
24	-----	-----
25	-----	-----
26	-----	-----
27	-----	-----
28	<i>Trichostrongylus sp</i>	150 NHPG
29	-----	-----
30	-----	-----

TÉCNICA MODIFICADA FORMALINA DETERGENTE		
No. de animales	Parásitos encontrados	Carga parasitaria
31	<i>Oesophagostomum sp</i>	400 NHPG
32	-----	-----
33	-----	-----
34	<i>Chabertia sp</i>	300 NHPG
35	-----	-----
36	-----	-----
37	-----	-----
38	-----	-----
39	-----	-----
40	-----	-----
41	-----	-----
42	-----	-----
43	-----	-----
44	-----	-----
45	<i>Trichostrongylus sp</i>	300 NHPG
46	-----	-----
47	-----	-----
48	-----	-----
49	-----	-----
50	-----	-----
51	-----	-----
52	-----	-----
53	-----	-----
54	-----	-----
55	-----	-----
56	<i>Trichostrongylus sp</i>	400 NHPG
57	-----	-----
58	-----	-----
59	-----	-----
60	-----	-----

**Tabla, No. 3.** Hoja de Resultados, Segundo Muestreo, Técnica Modificada Formalina Detergente en relación a la carga parasitaria, en bovinos criados bajo pastoreo, en el Cantón Nimapá Xesuc, del Municipio de Totonicapán, año 2011.

<b>TÉCNICA MODIFICADA FORMALINA DETERGENTE</b>		
<b>No. de animales</b>	<b>Parásitos encontrados</b>	<b>Carga parasitaria</b>
1	<i>Trichostrongylus sp</i>	150 NHPG
2	<i>Trichostrongylus sp</i>	150 NHPG
3	-----	-----
4	<i>Trichostrongylus sp</i>	150 NHPG
	<i>Neoscaris sp</i>	300 NHPG
5	<i>Trichostrongylus sp</i>	300 NHPG
	<i>Oesophagostomum sp</i>	100 NHPG
6	<i>Chabertia sp</i>	300 NHPG
7	-----	-----
8	-----	-----
9	<i>Oesophagostomun sp</i>	150 NHPG
10	-----	-----
11	-----	-----
12	-----	-----
13	-----	-----
14	-----	-----
15	-----	-----
16	-----	-----
17	-----	-----
18	-----	-----
19	-----	-----
20	-----	-----
21	-----	-----
22	<i>Trichostrongylus sp</i>	100 NHPG
23	-----	-----
24	<i>Trichostrongylus sp</i>	300 NHPG
25	-----	-----
26	-----	-----
27	-----	-----
28	-----	-----
29	-----	-----
30	<i>Oesophagostomum sp</i>	300 NHPG

TÉCNICA MODIFICADA FORMALINA DETERGENTE		
No. de animales	Parásitos encontrados	Carga parasitaria
31	<i>Oesophagostomum sp</i>	300 NHPG
32	-----	-----
33	-----	-----
34	-----	-----
35	-----	-----
36	-----	-----
37	-----	-----
38	-----	-----
39	-----	-----
40	-----	-----
41	<i>Trichostrongylus sp</i>	300 NHPG
42	-----	-----
43	-----	-----
44	-----	-----
45	-----	-----
46	<i>Trichostrongylus sp</i>	150 NHPG
47	-----	-----
48	-----	-----
49	-----	-----
50	-----	-----
51	-----	-----
52	-----	-----
53	-----	-----
54	<i>Trichostrongylus sp</i>	800 NHPG
55	<i>Trichostrongylus sp</i>	300 NHPG
56	-----	-----
57	<i>Oesophagostomum sp</i>	300 NHPG
58	-----	-----
59	-----	-----
60	<i>Trichostrongylus sp</i>	300 NHPG

